

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ Gebrauchsmusterschrift
⑩ DE 201 06 005 U 1

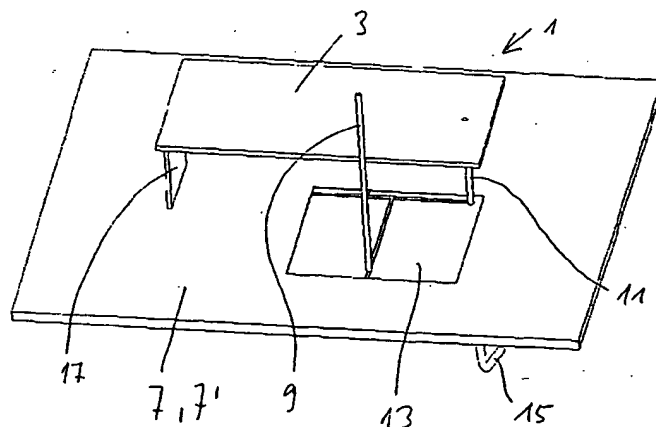
⑤ Int. Cl.⁷:
H 01 Q 21/30
H 01 Q 1/32
H 01 Q 1/36

②1	Aktenzeichen:	201 06 005.1
②2	Anmeldetag:	5. 4. 2001
④7	Eintragungstag:	30. 8. 2001
④3	Bekanntmachung im Patentblatt:	4. 10. 2001

- (73) Inhaber:
 RecepTec GmbH, 31135 Hildesheim, DE
- (74) Vertreter:
 Andrae Flach Haug, 83022 Rosenheim

54) Antennenmodul, insbesondere für Frequenzen im GHz-Bereich zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, vorzugsweise für einen Dualband- bzw. Multibandfunkbetrieb

(57) Antennenmodul, insbesondere für Frequenzen im GHz-Bereich zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, vorzugsweise für einen Dualband- bzw. Multibandfunkbetrieb für zwei oder mehrerer Bänder, dadurch gekennzeichnet, dass das Antennenmodul zumindest ein Flächenelement (3) und zumindest ein Linienelement (9) umfasst, wobei vorzugsweise das zumindest eine Flächenelement (3) für das zumindest eine untere Frequenzband und das zumindest eine Linienelement (9) für das zumindest eine obere Frequenzband vorgesehen ist.



DE 201 06 005 U 1

DE 201 06 005 U 1

05.04.01

1066 G 7

5 Antennenmodul, insbesondere für Frequenzen im GHz-Bereich
zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, vorzugsweise für einen
Dualband- bzw. Multibandfunkbetrieb

10

Die Erfindung betrifft ein Antennenmodul, insbesondere für
Frequenzen im GHz-Bereich zum Einsatz in Kraftfahrzeugen,
vorzugsweise für einen Dualband- bzw. Multibandfunkbetrieb
nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

15

Diese Antennenmodule sind insbesondere für den Mobilfunk-
betrieb in einem GSM-900/1.800-Band bzw. im UMTS-Band in
Europa sowie in den Bändern AMPS/PCS und IMT 2000 in den
USA geeignet.

20

Aus dem Stand der Technik sind grundsätzliche zwei Anten-
nenkonzepte für Dualbandfunkbetrieb bekannt:

1. Linienförmige Antennen, wie Monopol oder Dipol,
25 die durch entsprechenden Aufbauten und geeignete
Beschaltung als Dualbandantenne funktionieren.

... .. : : :

2. Flächenförmige Antennen, wie Patche, die je nach der Länge, Beschaltung der Blindelemente sowie Kopplung mit parasitären Elementen als Dualbandantennen funktionieren.

5

Derartige Antennen sind aber für den vorliegenden Anwendungszweck nur bedingt einsetzbar bzw. weisen nicht stets die gewünschten charakteristischen elektrischen Eigenschaften auf.

10

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es von daher, eine möglichst flachbauende Antenne zu schaffen, insbesondere für den Mobilfunkbereich, der als Dual- oder Multiband-Funkantenne vor allem auch für europäische wie aber auch nordamerikanische Funkssysteme, insbesondere in Kraftfahrzeugen, einsetzbar ist.

15

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

20

Erfindungsgemäß wird nunmehr eine Antenne insbesondere für den angegebenen Zweck vorgeschlagen, die sich aus zumindest einem Flächen- und zumindest einem Linienelement zusammensetzt, also in einer Kombination, wie sie bisher insbesondere für das spezifische Anwendungsfeld in der Mobilfunktechnik nicht eingesetzt worden ist. Eine derartige Antenne lässt sich sehr kompakt bauen und weist gute elektrische charakteristische Sende- und Empfangseigen-

25

30

schaften auf.

Weitere Vorteilen und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich auch aus den nachfolgend erläuterten Ausführungsbeispielen. Dabei zeigen im Einzelnen:

Figur 1 : eine schematische perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispieles einer erfindungsgemäßen Antenneneinrichtung;

Figur 2 : ein gegenüber Figur 1 abgewandeltes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antenneneinrichtung;

15 Figur 3 : ein weiteres, nochmals abgewandeltes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Antenneneinrichtung;

Figur 4 : eine weitere erfindungsgemäße Antennenein-
richtung; und

Figur 5a
bis 5d : vier Beispiele für unterschiedlich gestaltete
linienförmige Monopole.

25 In Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Antenne gezeigt, die aus einem Antennenmodul 1 mit einem Flächenelement 3 besteht, das parallel zu einer größeren metallischen Fläche 7, welche als Grundplatte 7' dient, aufgebaut ist, sowie einem vertikalste-

30

henden bzw. im Wesentlichen vertikalstehenden Linienelement 9, welches ebenfalls auf der Grundplatte 7' aufgebaut ist. Hierbei ist das Flächenelement 3 hauptsächlich für den Sende- und Empfangsbetrieb im unteren Frequenzband und

5 das Linienelement 9 für Sende- und Empfangsbetrieb im oberen Frequenzband zuständig. Die Anregung des Flächenelementes 3 erfolgt über eine vertikal stehende Leitung 11, die eventuell über ein Speisenetzwerk 13 (Leiterplatte 13) mit dem Innenleiter eines Koaxialkabels 15 kontaktiert

10 ist. Das Linienelement 9 wird ebenfalls direkt oder über ein Netzwerk am Koaxialkabel 15 angeschlossen. Der Außenleiter des Koaxialkabels hat galvanischen Kontakt zur Grundplatte und damit dasselbe Potential. Schließlich ist in den Figuren auch noch ein Kurzschluss 17 gezeigt, der

15 bevorzugt gegenüberliegend zum Linienelement 9 ausgebildet und vorgesehen ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Kurzschluss plattenförmig gestaltet und weist eine Vertikalerstreckung vergleichbar der Vertikalerstreckung der vertikal stehenden Leitung 11 auf, so dass das Flächenelement 3 parallel zur Grundplatte 7' zu liegen kommt.

20 Der Kurzschluss 17 ist zwischen dem Flächenelement 3 und der metallischen Fläche 7 der Grundplatte 7' vorgesehen.

Die Ausführung über eine kapazitive Kopplung über Fahrzeugglasscheibe ist ebenfalls denkbar.

25

Der Aufbau bzw. die Konstellation der Flächen- und Linienelemente zueinander können in verschiedenen Formen geschehen.

So ist beispielsweise der Aufbau des Linienelementes um das Flächenelement herum (seitlich links oder rechts, sowie vorne und hinten) denkbar. Dies ist beispielsweise anhand den Figuren 2 und 3 gezeigt, bei denen jeweils das Speisenetzwerk 13 nach rechts bzw. nach links vom Flächenelement verlaufend auf der Grundplatte vorgesehen ist, so dass das linienförmige Strahlerelement 9 eher in der Längsrichtung des länglich gestreckten Flächenelementes 3 zu liegen kommt. Über das Speisenetzwerk 13 erfolgt eine elektrische Anbindung einmal über die vertikal stehende Leitung 11 zum Flächenelement 3 und zum anderen zum Linienelement 9.

Bei Figur 3 ist eine ähnliche Darstellung zu Figur 2 ge-
15 zeigt, bei welcher das linienförmige Element an der gegen-
überliegenden Seite zum Flächenelement angeordnet ist,
also entfernter zu der vertikal stehenden Leitung 11 zur
Einspeisung des Flächenelementes 3 liegt. Ebenso kann das
Linienelement 9 gegenüberliegend zu Figur 1 hinter dem
20 Flächenelement 3 angeordnet sein.

Eine besondere Aufbauform, die platzsparend und effektiv ist, ist der Aufbau eines Linienelementes im Bereich des Flächenelementes, so dass das Linienelement das Flächenelement „durchstösst“, ohne mit ihm galvanisch zu kontaktieren. Dies ist anhand von Figur 4 wiedergegeben. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 ist hierzu eine Ausnahme oder ein Loch 19 in dem Flächenelement 3 eingebracht, welches also in geeigneter Position auf dem Flächenstrahler vorgesehen ist. Das Linienelement 9 ist dabei

wieder über die Leiterplatte, d.h. das Speisenetzwerk 13, elektrisch kontaktiert und vorzugsweise mechanisch gehalten, und zwar derart, dass das Linienelement 9 die Ausnehmung oder das Loch 19 im Flächenelement nach oben hin durchragt.

Ein weiterer Vorteil dieser Ausführung ist, dass die Ankopplungspunkte des Flächen- und Linienelements nah zueinander liegen und über einen kurzen Weg zur Koaxialleitung geführt werden können.

Ein typisches Flächenelement, welches für das Antennenmodul geeignet ist, ist die PIFA (Planar Inverted F Antenna). Als Linienelement kommen Monopole und Dipole in verschiedenen Ausführungsformen in Frage. Das sind $\frac{1}{4}$ Wellenlänge Monopol, $\frac{1}{2}$ Wellenlänge Monopol, Koaxialantenne mit Sperrtopf (Sleeve Dipole) und ähnliches.

Um die Höhe des Linienelementes zu reduzieren, kann man es im unteren Bereich durch eine spulenförmige Ausführung elektrisch verlängern und damit mechanisch verkürzen. Eine weitere Verkürzung der Linienelemente kann durch Umbiegen des freien Endes des vertikale Elementes realisiert werden.

Anhand der Figuren 5a bis 5d sind unterschiedliche Formen für das linienförmige Element gezeigt, wobei bei den Ausführungsformen gemäß Figuren 5a und 5b das Linienelement 9 mit einer einige Windungen umfassenden Spule 21 gebildet sind. Wie auch gezeigt ist, kann am oberen Ende des Li-

05.04.01

7

nienelementes 9 noch eine Abwinkelung 23 ausgebildet sein.

5 1066 G 7 .

Ansprüche:

10

1. Antennenmodul, insbesondere für Frequenzen im GHz-Bereich zum Einsatz in Kraftfahrzeugen, vorzugsweise für einen Dualband- bzw. Multibandfunkbetrieb für zwei oder mehrerer Bänder, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Antennenmodul zumindest ein Flächenelement (3) und zumindest ein Linienelement (9) umfasst, wobei vorzugsweise das zumindest eine Flächenelement (3) für das zumindest eine untere Frequenzband und das zumindest eine Linienelement (9) für das zumindest eine obere Frequenzband vorgesehen ist.

20

2. Antennenmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Linienelement (9) vom Flächenelement (3) in Draufsicht beabstandet ist und vorzugsweise vor, hinter, rechts oder links vom Flächenelement (3) angeordnet ist.

25

3. Antennenmodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Linienelement (9) vertikal oder im Wesentlichen vertikal gegenüber einer Grundplatte (7') und/oder einer metallischen Fläche (7) ausgerichtet ist,

30

vor dem parallel dazu das Flächenelement (3) beabstandet ist.

4. Antennenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Flächenelement (3) über eine vertikal stehende Leitung (11) mit einem Speisenetzwerk (13) elektrisch in Verbindung steht.

5. Antennenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Linienelement (9) im Bereich eines Speisenetzwerkes (13), welches auf der Grundplatte (7') ausgebildet bzw. vorgesehen ist, elektrisch kontaktiert und vorzugsweise gegenüber der Grundplatte (7') mechanisch gehalten ist.

15

6. Antennenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Flächenelement (3) eine Ausnehmung oder ein Loch (19) aufweist, welches von dem Linien-
element (9) durchragt wird, ohne das Flächenelement galva-
20 nisch zu kontaktieren.

7. Antennenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Flächenelement (3) aus einer PIFA-Antenne und/oder einer Patch-Antenne und/oder dergleichen besteht.

8. Antennenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Linienelement (9) aus einem Monopol, einem Dipol, einer Koaxialantenne mit Sperrtopf oder

ähnlichem besteht.

9. Antennenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Linienelement (9) als gerader vertikaler Stab ausgebildet ist.

10. Antennenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Linienelement (9) verkürzt ausgebildet ist, indem es zumindest in einer Teillänge als Spule (21) bzw. spulenförmiger Draht ausgebildet ist.

11. Antennenmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das obere Ende des Linienelementes (9) aus einem gegenüber der Vertikalerstreckung des Linienelementes (9) weg verlaufenden bzw. weg gebogenen Abwinkelung (23) besteht.

05.04.01

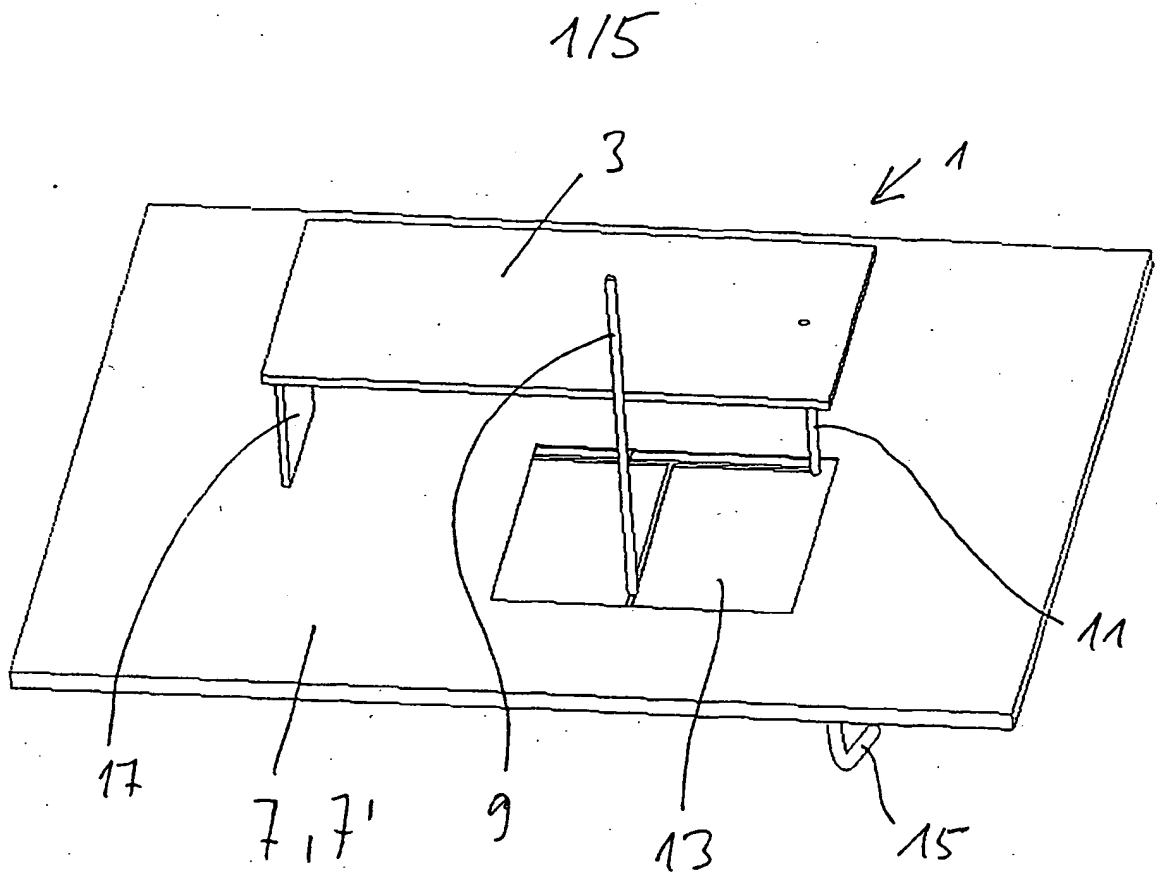


Fig. 1

05.04.01

2/5

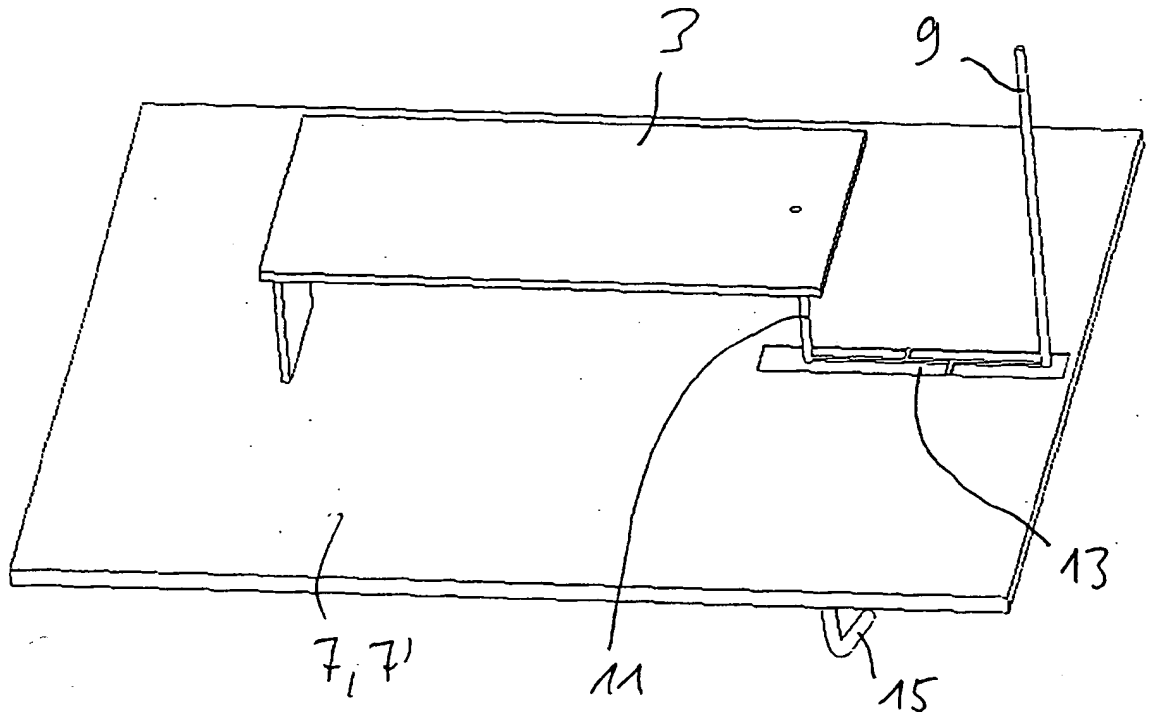


Fig. 2

05.04.01

3/5

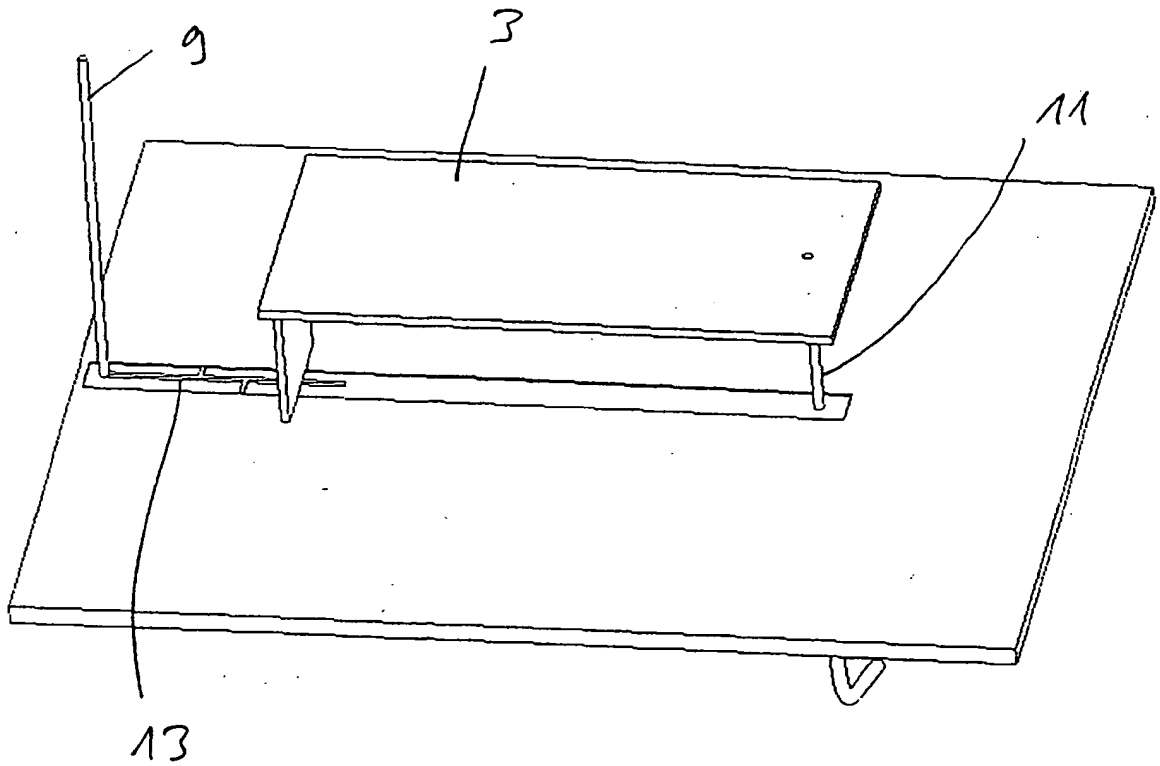


Fig. 3

05.04.01

4/5

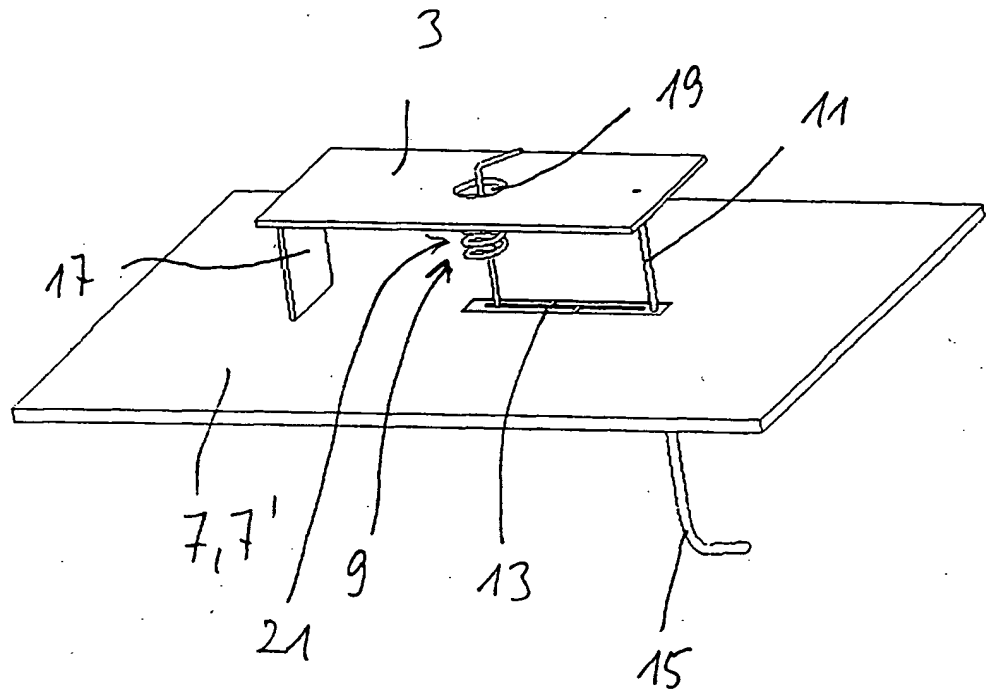


Fig. 4

5/5

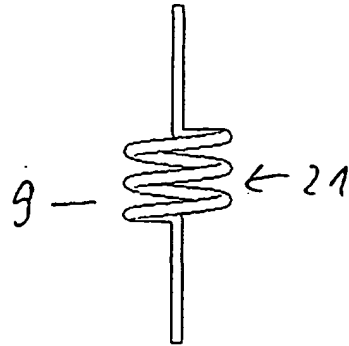


Fig. 5a

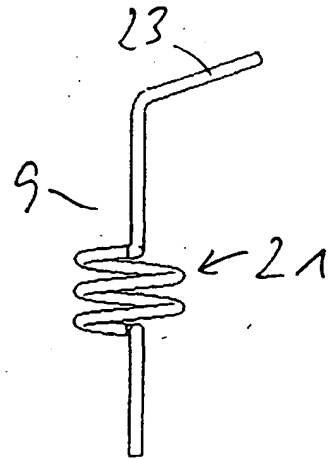


Fig. 5b



Fig. 5c

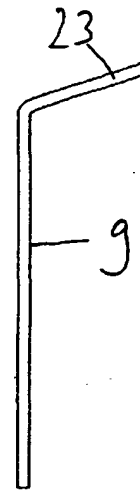


Fig. 5d